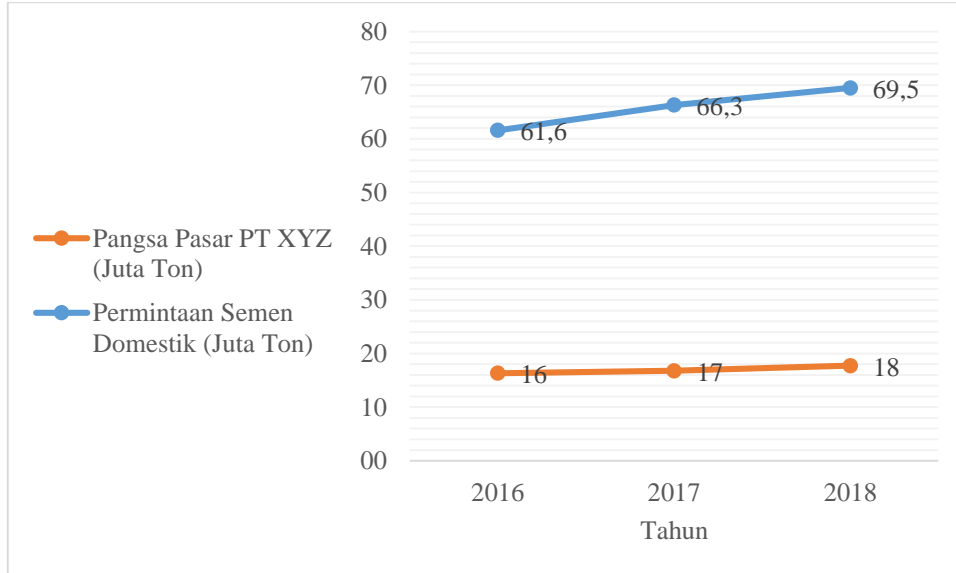


BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

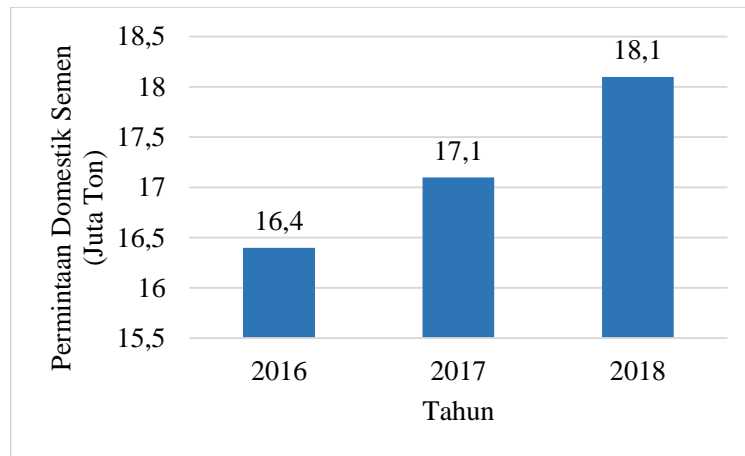
Program percepatan pembangunan oleh pemerintah Indonesia telah mendorong pengembangan infrastruktur diseluruh wilayah Indonesia. Upaya pemerintah dalam pembangunan infrastruktur merupakan bagian terintegrasi dari pembangunan nasional dan untuk menumbuhkan potensi ekonomi masyarakat sebagai roda penggerak pertumbuhan ekonomi. Dalam 10 tahun terakhir pembangunan properti dan infrastruktur di Indonesia berkembang pesat dan telah menjadikan Indonesia sebagai pasar yang sangat potensial bagi industri semen. Hal tersebut terlihat dari adanya peningkatan permintaan domestik semen dari tahun 2016–2018. Pada tahun 2018 PT XYZ berhasil meningkatkan pangsa pasarnya menjadi 25.5% dari tahun sebelumnya sebesar 25.3%. Data permintaan semen domestik dan pangsa pasar dari PT XYZ berdasarkan data Asosiasi Semen Indonesia (ASI) pada tahun 2018 adalah sebagai berikut:



Gambar I.1 Permintaan Domestik Semen Tahun 2016-2017

Sumber: Asosiasi Semen Indonesia Tahun 2018

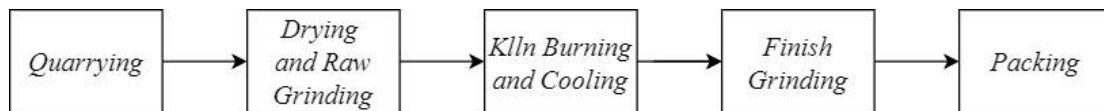
PT XYZ merupakan perusahaan yang bergerak pada bidang industri semen sejak tahun 1975 dengan didirikannya sebuah pabrik semen di wilayah Citereup, Jawa Barat. Saat ini PT XYZ telah mempunyai 13, sepuluh pabrik berlokasi di Kompleks Pabrik Citeureup, Bogor, Jawa Barat; dua pabrik di Kompleks Pabrik Palimanan, Cirebon, Jawa Barat; dan satu pabrik di Kompleks Pabrik Tarjun, Kotabaru, Kalimantan Selatan. Total kapasitas produksi tahunan mencapai 24,9 juta ton semen dari seluruh pabrik



Gambar I.2 Realisasi Produksi Semen PT XYZ

Sumber: *Annual Report* PT XYZ 2018

Berdasarkan Gambar I.2 realisasi produksi semen pada tahun 2016-2018 terus mengalami peningkatan. Pada tahun 2018 produksi semen adalah 18,1 juta ton semen, meningkat 5.5% dari produksi 17,1 juta ton ditahun 2017.



Gambar I.3 Alur Produksi Pembuatan Semen

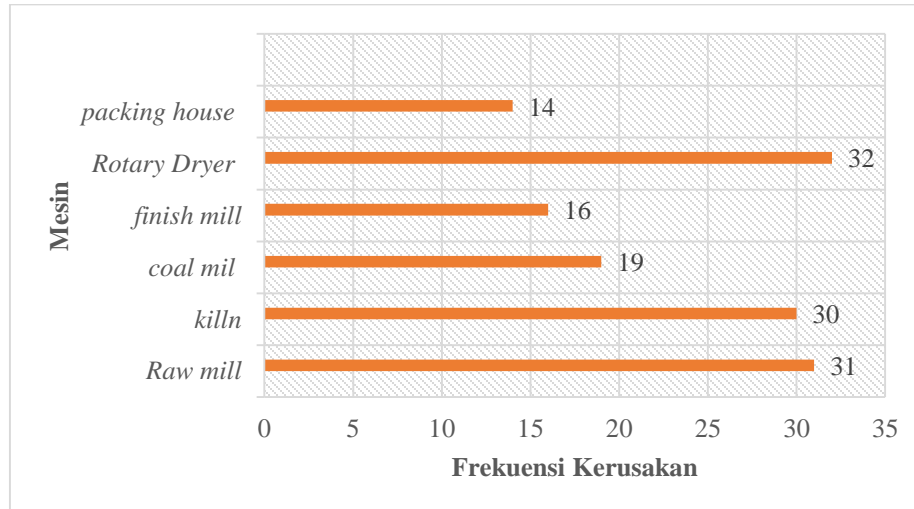
Sumber: Bagian Produksi, PT XYZ

Proses produksi semen melalui 5 tahapan yaitu *quarrying*, *drying and raw grinding*, *kill burning and cooling*, *finish grinding* dan *packing*. Proses *quarrying* merupakan proses awal yaitu penambangan bahan baku berupa batu kapur dan material tanah liat

diperoleh dengan cara penggalian, pengeboran, dan peledakan. Pada proses *drying and raw grinding*, bahan baku dicampur sesuai takaran, dikeringkan dengan tungku pemanasan menggunakan mesin *Rotary Dryer* dan digiling sampai halus untuk menghasilkan produk yang disebut *raw meal* di dalam *Raw Mill* yang kemudian disimpan di dalam silo pencampur. Selanjutnya pada proses *kill burning and cooling* bahan baku yang halus dimasukkan ke dalam *pre-heater/pre-calcliner Rotary Kiln* untuk proses kalsinasi dan dibakar pada suhu 1.350°C–1.450°C diikuti dengan pendinginan cepat untuk membuat *klinker portland*. Proses selanjutnya *finish grinding*, yaitu *klinker portland* dicampur dengan gipsum sesuai dengan standar pembuatan semen dan digiling menjadi bubuk halus untuk menghasilkan *Ordinary Portland Cement* (OPC). *Cementitious* (bahan alternatif), seperti *trass*, *fly-ash*, dan *blast furnace slag* dapat ditambahkan pada penggilingan akhir untuk menghasilkan *Portland Composite Cement* (PCC). Selanjutnya dilakukan proses pengemasan (*packing*) dalam bentuk kantong maupun curah menggunakan mesin pengantongan modern dan mesin otomatis untuk memuat semen ke truk semen curah. PT XYZ juga memiliki fasilitas untuk pemuatan kantong besar, *slingbag* dan peti kemas. PT XYZ memproduksi beberapa jenis semen diantaranya *Portland Composite Cement* (PCC), *Ordinary Portland Cement* (OPC), *Portland Pozzolan Cement* (PPC), *Oil Well Cement* (OWC), Semen Putih, Acian Putih TR30, Beton Siap-Pakai (*Ready Mix Concrete/RMC*), agregat, dan *TR Superslag Cement*.

Plant 5 merupakan salah satu pabrik yang dioperasikan oleh PT XYZ dengan kapasitas desain terpasang mencapai 350 ribu ton semen per tahun. Dalam melakukan produksi perusahaan menginginkan proses produksinya lebih ekonomis dan sesuai dengan perencanaan yang telah dibuat agar dapat memenuhi permintaan konsumen. Berdasarkan rencana produksi, peningkatan produksi akan terus dilakukan sehingga hal ini harus sejalan dengan *availability* dan *reliability* dari mesin produksi yang dimiliki perusahaan, karena mesin merupakan salah satu elemen penggerak dalam proses produksi. Pada *Plant 5* terjadi peningkatan kerusakan mesin setiap tahunnya. Ketika mesin mengalami kerusakan, maka proses produksi dapat berhenti dan

menimbulkan kerugian bagi perusahaan. Berikut ini merupakan data kerusakan mesin di *Plant 5* dari tahun 2016-2019.



Gambar I.4 Frekuensi Kerusakan Mesin *Plant 5* Tahun 2016-2019

Sumber: Data Mesin *Plant 5* PT XYZ

Gambar I.4 menunjukkan data kerusakan mesin di *Plant 5* dari tahun 2017-2019, frekuensi kerusakan *Raw Mill* sebanyak 31 kali, *Killn* sebanyak 30, *Coal Mil* sebanyak 19 kali, *Finish Mill* sebanyak 16 kali, *Rotary Dryer* sebanyak 32 kali, dan *Packing House* sebanyak 14 kali. Berdasarkan data tersebut dapat diketahui bahwa mesin *Rotary Dryer* memiliki frekuensi kerusakan yang paling tinggi yaitu sebanyak 32 kerusakan. *Rotary Dryer* merupakan mesin yang digunakan dalam proses *drying* berfungsi untuk mengurangi kadar air dari bahan baku, yaitu *limestone*, *silica sand*, dan kaolin. Data dari grafik menunjukkan bahwa mesin *Rotary Dryer* memerlukan perhatian pemeliharaan yang lebih sehingga dapat mempertahankan keandalannya.

Tingkat kesiapan dan keandalan suatu mesin perlu dijaga dengan baik agar mesin dapat beroperasi sesuai dengan fungsinya, sehingga perusahaan dapat melakukan efisiensi terhadap proses produksi. Upaya yang dapat digunakan untuk memastikan kondisi dari suatu mesin, peralatan, maupun komponen yang digunakan dalam suatu perusahaan untuk mempertahankan keandalannya adalah dengan melakukan manajemen perawatan

(*maintenance*). *Maintenance* secara berkala dilakukan untuk mengatasi kerusakan dan meminimasi *downtime* yang terjadi disuatu perusahaan. Kegiatan perawatan di PT XYZ dibagi menjadi 3 bagian yaitu *preventive maintenance*, *corrective maintenance*, dan *overhaul*. Berdasarkan data perusahaan dapat dilihat bahwa pada mesin *Rotary Dryer* sering dilakukan kegiatan *corrective maintenance* yang berdampak pada tingginya biaya perawatan dan hilangnya pendapatan (*Loss Revenue*) karena adanya *downtime*, yaitu terjadinya kerusakan komponen.

Berdasarkan permasalahan tersebut, dalam menjalankan proses operasinya mesin dihadapkan pada berbagai risiko yang dapat menghambat berlangsungnya proses produksi. Maka dari itu, perusahaan membutuhkan kebijakan *maintenance* yang baru dengan mempertimbangkan *reliability*, waktu perawatan dan risiko akibat terjadinya kegagalan pada mesin. Dengan mengetahui besar nilai risiko dan biaya yang harus ditanggung oleh perusahaan jika mesin *Rotary Dryer* mengalami kegagalan, maka perusahaan dapat melakukan evaluasi dari kegiatan perawatan yang telah dilakukan sebelumnya dan segera melakukan penjadwalan perawatan mesin, sehingga dapat mengatasi kerusakan atau dapat mencegah terjadinya kerusakan. Untuk mengetahui nilai risiko akibat kegagalan mesin, metode yang dapat digunakan adalah *Risk Based Maintenance*. *Risk Based Maintenance* merupakan salah satu metode kuantitatif yang didasarkan pada integrasi pendekatan *reliability* dan risiko untuk mencapai jadwal *maintenance* optimal dan meminimalkan risiko akibat *failure* (Dhamayanti et al, 2016). Pada penelitian ini juga digunakan *risk matrix business consequence* untuk mengetahui konsekuensi bisnis dari ketidakandalan mesin dan penentuan umur ekonomis dari mesin *Rotary Dryer*. Penentuan umur ekonomis dilakukan untuk mengetahui lama waktu suatu mesin dapat dipakai dan masih menguntungkan secara ekonomis. Ketika mesin digunakan melampaui umur ekonomisnya maka akan berdampak pada meningkatnya biaya operasional dan biaya *maintenance* dari mesin tersebut, sehingga penting bagi perusahaan untuk mengetahui umur ekonomis dari mesin tersebut. Pada penelitian ini metode yang digunakan untuk mengetahui umur ekonomis dari mesin

Rotary Dryer adalah analisis *Replacement* dengan menggunakan pendekatan EUAC (*Equivalent Uniform Annual Cost*).

I.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan dan kondisi dari latar belakang di atas, maka dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut:

1. Berapa nilai risiko yang ditimbulkan akibat kerusakan pada komponens kritis mesin *Rotary Dryer* menggunakan metode *Risk Based Maintenance*?
2. Bagaimana konsekuensi bisnis dari adanya ketidakandalan pada komponen kritis mesin *Rotary Dryer*?
3. Bagaimana usulan interval waktu perawatan optimal pada komponen kritis mesin *Rotary Dryer*?
4. Berapa umur ekonomis dari mesin *Rotary Dryer* menggunakan metode Analisis *Replacement*?

I.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah maksud yang ingin dicapai dengan dilaksanakannya penelitian ini. Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui nilai risiko yang ditimbulkan akibat kerusakan komponen kritis mesin *Rotary Dryer* menggunakan metode *Risk Based Maintenance*.
2. Mengetahui konsekuensi bisnis dari adanya ketidakandalan pada komponen kritis mesin *Rotary Dryer*.
3. Mengetahui usulan interval waktu perawatan optimal pada komponen kritis mesin *Rotary Dryer*.
4. Mengetahui umur ekonomis mesin *Rotary Dryer* menggunakan metode Analisis *Replacement*.

I.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini antara lain:

1. Perusahaan dapat mengetahui nilai risiko yang ditimbulkan akibat kerusakan komponen kritis pada mesin *Rotary Dryer*.

2. Penelitian ini dapat memberikan usulan interval perawatan optimal pada komponen kritis mesin *Rotary Dryer*.
3. Dapat dijadikan sebagai acuan oleh perusahaan dalam pengambilan keputusan berdasarkan konsekuensi bisnis akibat terjadinya ketidakandalan pada komponen kritis mesin *Rotary Dryer* dan mengetahui umur ekonomis dari mesin *Rotary Dryer*.

I.5 Batasan Penelitian

Batasan masalah dari penelitian adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan pada mesin *Rotary Dryer* di *Plant 5* di PT XYZ.
2. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kerusakan dari tahun 2016-2019.
3. Pada penelitian hanya membahas perawatan mesin pada komponen kritis dari mesin *Rotary Dryer*.
4. Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah *Risk Based Maintenance* dan analisis *Replacement*.
5. Pada metode *Risk Based Maintenance* penelitian dilakukan pada komponen kritis mesin *Rotary Dryer*.
6. Pada metode *Analisis Replacement* penelitian dilakukan pada 1 mesin *Rotary Dryer*.
7. Apabila terdapat data yang tidak diberikan oleh perusahaan, akan dilakukan asumsi berdasarkan persetujuan dari pembimbing lapangan. asumsi yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut:
 - a) Penyusutan diasumsikan sebesar 2% setiap tahunnya berdasarkan data dari perusahaan.
 - b) Suku Bunga yang digunakan untuk setiap tahunnya diasumsikan sebesar 10% berdasarkan ketentuan Bank Indonesia.
 - c) Nilai peningkatan inflasi (G) diasumsikan sebesar 2.9% diperoleh dari rata-rata inflasi pada tahun 2019 berdasarkan Bank Indonesia.

I.6 Sistematika Penelitian

Sistematika penulisan ini disusun untuk memberikan gambaran umum tentang penelitian yang dilakukan. Berikut ini merupakan uraian sistematika penulisan tugas akhir:

Bab I Pendahuluan

Bab ini berisi penjelasan latar belakang dari permasalahan, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II Landasan Teori

Bab ini berisi literatur yang relevan dengan permasalahan yang diteliti dan dibahas pula hasil-hasil penelitian terdahulu. Acuan kajian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *Risk Based Maintenance* dan *Analisis Replacement*.

Bab III Metodologi Penelitian

Bab ini menjelaskan model konseptual dan sistematika penyelesaian permasalahan dalam penelitian menggunakan metode *Risk Based Maintenance, Business Consequence* dan *Analisis Replacement*.

Bab IV Pengumpulan dan Pengolahan Data

Bab ini berisi penjelasan data yang diperlukan untuk penelitian beserta cara pengolahan, dan hasil dari pengolahan data yang nantinya akan dianalisis pada bab berikutnya.

Bab V Analisis

Bab ini berisi penjelasan mengenai hasil pengumpulan dan pengolahan data yang terdapat pada bab sebelumnya. Analisis yang dilakukan meliputi perhitungan dari metode *Risk Based Maintenance, Risk Matrix Business Consequence* dan *Analisis Replacement*.

Bab VI Kesimpulan dan Saran

Pada Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan. Dalam bab ini juga berisi saran bagi perusahaan dan penelitian selanjutnya sebagai masukan untuk perbaikan di masa yang akan datang.